

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11329042 A**(43) Date of publication of application: **30.11.99**

(51) Int. Cl.

**F21V 8/00**  
**F21S 1/00**  
**G02B 6/00**  
**G02F 1/1335**

(21) Application number: **10129089**(22) Date of filing: **12.05.98**(71) Applicant: **FUJI PHOTO FILM CO LTD**

(72) Inventor: **KIMURA KOICHI**  
**NAKAGAWA KENICHI**

**(54) FLAT SURFACE LIGHT SOURCE, EXPOSING  
 ELEMENT AND FLAT SURFACE DISPLAY  
 DEVICE**

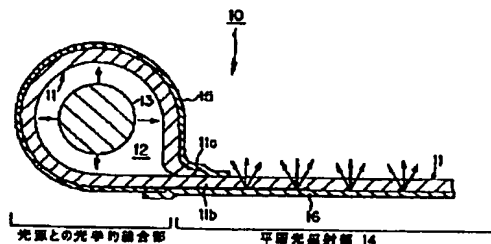
(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To efficiently guide light while restricting the thickness of a device thin, reducing the weight thereof at a reduced cost by deforming a part of a flexible film so as to surround a light source in a space formed by this deformation and so as to guide light to the film, and radiating the light outside from a flat surface part of the film.

**SOLUTION:** A flexible film 11 is deformed by rolling a left end thereof into a nearly cylindrical shape, and a tip 11a of the deformed part is optically bonded to a part near a base end 11b without changing the refraction factor so as to form a light source housing part 12. A light source 13 is surrounded for housing by the light source housing part 12, and the led light is radiated upward from a flat surface light radiating part 14. A peripheral surface of the deformed part of the flexible film 11 for surrounding and housing the light source 13 is provided with a reflecting film or a reflecting layer 15 for reflecting (desirably reflecting for scattering) the light from the light source 13 so as to efficiently guide light. A back surface of the light radiating surface of the flat surface light radiating part 14 is

provided with a scattering reflecting film 16 so as to reflect the light upward, and the refraction factor is thereby evened over the whole of the flat surface radiating part 14.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



BEST AVAILABLE COPY

(11)特許出願公開番号

特開平11-329042

(43)公開日 平成11年(1999)11月30日

(51)Int.Cl.*			F I		
識別記号					
F 2 1 V	8/00	6 0 1	F 2 1 V	8/00	6 0 1 E
F 2 1 S	1/00		F 2 1 S	1/00	E
					F
G 0 2 B	6/00	3 3 1	G 0 2 B	6/00	3 3 1
G 0 2 F	1/1335	5 3 0	G 0 2 F	1/1335	5 3 0

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 5 頁)

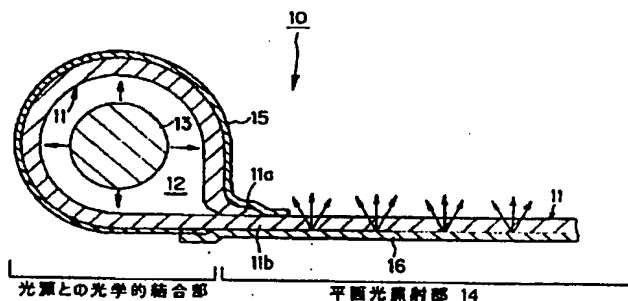
(21)出願番号	特願平10-129089	(71)出願人	000005201 富士写真フイルム株式会社 神奈川県南足柄市中沼210番地
(22)出願日	平成10年(1998) 5月12日	(72)発明者	木村 宏一 静岡県富士宮市大中里200番地 富士写真 フイルム株式会社内
		(72)発明者	中川 謙一 静岡県富士宮市大中里200番地 富士写真 フイルム株式会社内
		(74)代理人	弁理士 萩野 平 (外3名)

(54)【発明の名称】 平面光源、露光素子、及び平面型表示装置

(57) 【要約】

【課題】 薄く、軽く、低コストでありながら、高効率の導光を行うと共に物理的なフレキシビリティが要求される表示デバイスに適用可能な平面光源、及び、該平面光源を用いた露光装置、及び平面型表示装置を提供する。

【解決手段】 可撓性フィルムの一部を変形させて形成した光源収容部１２内に、光源１３を包囲して収容することにより光源１３からの光を可撓性フィルム１１に導光すると共に、可撓性フィルム１１に導光された光を、可撓性フィルム１１の平面状の部位である平面光照射部１４から外部に照射する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源からの光を可撓性フィルムに導光すると共に、該可撓性フィルムに導光した光を、可撓性フィルムの平面状の部位から外部に照射することを特徴とする平面光源。

【請求項2】 可撓性フィルムの一部を変形させて形成した空間内に、光源を包囲して収容することにより光源からの光を可撓性フィルムに導光すると共に、可撓性フィルムに導光した光を、可撓性フィルムの平面状の部位から外部に照射することを特徴とする平面光源。

【請求項3】 前記可撓性フィルムの光源を包囲して収容する部位の外周面に、光源からの光を反射する反射層を備えると共に、前記可撓性フィルムの平面状の部位の光照射面の裏面に可撓性フィルムに導光された光を反射する反射層を備えたことを特徴とする請求項2記載の平面光源。

【請求項4】 前記可撓性フィルムの平面状の部位における光照射面に、光指向性、光拡散性、光集光性の少なくとも1つの機能を有する層を形成したことを特徴とする請求項1～3のいずれか1項記載の平面光源。

【請求項5】 請求項1～4のいずれか1項記載の平面光源と、該平面光源からの照射光を変調する光変調素子とを備えたことを特徴とする露光素子。

【請求項6】 前記光変調素子は液晶であることを特徴とする請求項5記載の露光素子。

【請求項7】 前記液晶は可撓性基板を備えて可撓性を有していることを特徴とする請求項6記載の露光素子。

【請求項8】 請求項1～4のいずれか1項記載の平面光源と、該平面光源からの照射光を変調する光変調素子と、該光変調素子で変調された光によって励起され、所望の画像を表示する蛍光体とを備えたことを特徴とする平面型表示装置。

【請求項9】 前記光変調素子は液晶であることを特徴とする請求項8記載の平面型表示装置。

【請求項10】 前記液晶は可撓性基板を備えて可撓性を有していることを特徴とする請求項9記載の平面型表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、LCD用バックライト、一般照明光源等の各種用途の平面光源に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、LCD等の携帯型フラットディスプレイのニーズが増大している。そのようなディスプレイの特に携帯性向上のため、薄く、軽く、低コストの平面光源が求められている。また平面光源には、前記要件に加えて、物理的なフレキシビリティが要求される場合もある。

【0003】 従来、平面光源であるLCD用バックライトとしては、蛍光ランプ、陰極線管ランプ等の線光源

を、剛体であるプラスチック（アクリル、ポリカーボネート等の透明樹脂）やガラス等からなる透明な導光板に、光学的に接合したものがあつた。導光板には、拡散反射シート、拡散フィルム、プリズムシート等が積層される。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 上述のような従来の平面光源にあつては、導光板が剛体（非可撓性）であるため、物理的なフレキシビリティが要求される表示デバイスには、適用できないという問題があつた。また、平面光源が厚く重いため、適用した表示デバイスも厚く重くなってしまうという問題もあつた。更に、拡散反射シート、拡散フィルム、プリズムシート等を導光板に積層するには、製造工程において、前記シート、フィルム等を導光板に貼り合わせたり、表示モジュールを組み立てる段階で重ねる組立工程を必要とする。したがってコスト増大を招くという問題があつた。

【0005】 また、物理的なフレキシビリティが要求される表示デバイスに適用するため、導光板を可撓性フィルムで代用することも考えられる。しかしこの場合、フィルムが薄い（ベース材で $50\mu\text{m} \sim 1\text{mm}$ ）割に、光源である蛍光ランプ、陰極線管ランプ等のランプ径が大きいことから、可撓性フィルムと光源とを光学的に効率良く接合することが困難であるという問題があつた。

【0006】 本発明は、薄く、軽く、低コストでありながら、高効率の導光を行うことができると共に、物理的なフレキシビリティが要求される表示デバイスに適用することができる平面光源、及び該平面光源を用いた露光素子、平面型表示装置を提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的達成のため、本発明は、光源からの光を可撓性フィルムに導光すると共に、該可撓性フィルムに導光した光を、可撓性フィルムの平面状の部位から外部に照射するようにした。また、可撓性フィルムの一部を変形させて形成した空間内に、光源を包囲して収容することにより光源からの光を可撓性フィルムに導光すると共に、可撓性フィルムに導光した光を、可撓性フィルムの平面状の部位から外部に照射するようにした。

【0008】 これにより、可撓性フィルムの一部を変形させて形成した空間内に光源が収容されるため、光源からの光が可撓性フィルムに導光されと共に、可撓性フィルムに導光した光を可撓性フィルムの平面状の部位から外部に照射されるようになる。また、可撓性フィルムを構成する導光体中に屈折率の異なる微小領域を設けることで光拡散性能を付与してもよい。また、微小領域と導光体媒体との境界において屈折率は連続的に変化していてもよく、離散的に変化していてもよい。

【0009】 さらに、前記可撓性フィルムの光源を包囲

する部位の外周面に、光源からの光を反射する反射層を備えると共に、前記可撓性フィルムの平面状の部位の光を照射する光照射面の裏面に可撓性フィルムに導光された光を反射する反射層を備えることが好ましい。これにより、光源からの光は、可撓性フィルムの光源を包囲する部位の外周面で反射されることで効率良く可撓性フィルム内に導光されると共に、可撓性フィルムに導光された光は、可撓性フィルムの平面状の部位における光照射面の裏面で反射され、効率良く平面状の部位から外部に照射することができる。

【0010】そして、前記可撓性フィルムの平面状の部位における光の照射面に、光指向性、光拡散性、光集光性の少なくとも1つの機能を有する層を形成してもよい。これにより、簡単な構成で目的に応じた照明光特性を得ることができる。

【0011】また、前記平面光源と、該平面光源からの照射光を変調する光変調素子とを備えることで露光素子を構成してもよい。さらに、前記平面光源と、該平面光源からの照射光を変調する光変調素子と、該光変調素子で変調された光によって励起され、所望の画像を形成する蛍光体とを備えることで平面型表示装置を構成してもよい。このように構成することで、露光素子又は平面表示装置全体の薄型化、且つ軽量化を図ることができる。尚、前記光変調素子は液晶であってもよく、この液晶は可撓性基板を備えることで可撓性を有していることが好ましい。液晶が可撓性である場合は、露光素子又は平面表示装置全体を物理的にフレキシブルな構成とすることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下図示実施形態により、本発明を説明する。図1は、本発明の第1実施形態に係る平面光源の構成を示す断面図であり、図2は、図1の平面光源の導光原理を説明するための部分拡大断面図である。

【0013】これらの図において、平面光源10は、可撓性フィルム11の図1中左端部を変形させて形成した空間12（以下、光源収容部12という）内に、光源13を包囲して収容している。そのため、平面光源10は、光源13から可撓性フィルム11に導光させる部位である光源との光学的接合部と、可撓性フィルム11に導光された光を可撓性フィルム11の平面状の部位から図1中上方に向けて照射する平面照射部14とから構成されている。

【0014】可撓性フィルム11は、図1中左端部を略円筒状に丸めるように変形され、変形部位の先端部11aを基端部11b付近に、屈折率が変化しないように光学的に接合することにより、光源収容部12を形成する。尚、可撓性フィルム11は、PET等から形成することができる。これにより、可撓性フィルム11は、光源収容部12内に光源13を包囲して収容し、光源13からの光を導光すると共に、導光された光を平面光照射

部14から図1中上方に向けて照射する。

【0015】尚、光源収容部12内には、透明な物質を充填してもよい。この場合、この透明な物質の屈折率は、可撓性フィルム11の屈折率よりも小さいものとするのが好ましい。また光源13としては、線光源、例えばランプ径1mm～5mm程度の陰極線ランプ、LED等が挙げられる。

【0016】可撓性フィルム11の光源13を包囲して収容する変形部位の外周面には、光源13からの光を反射（拡散反射が好ましい）させる反射膜又は反射層15が設けられる。反射膜又は反射層15としては、例えば表面に凹凸が形成されたアルミシート等が挙げられる。また、反射膜又は反射層15は、可撓性フィルム表面を祖面化した後に金属膜を成膜したものであってもよい。また、TgO、BaSO<sub>4</sub>、TiO<sub>2</sub>等の材料で拡散膜を成膜したものであってもよく、さらに、これらの微粒子を分散した樹脂膜であってもよい。これらの他にも、例えば回折型の反射膜等としてもよい。この場合は、透明樹脂の表面を加工、成形したり、屈折率分布を設けることで所望の反射特性を得ることができる。上記の反射膜又は反射層15は、図2に示すように、光源13からの光を反射（拡散反射）し、可撓性フィルム11内に効率良く導光させる。

【0017】また、図1に示すように、可撓性フィルム11の平面光照射部14における光照射面の裏面には、拡散反射膜16が設けられる。拡散反射膜16は、可撓性フィルム11に導光した光を照射方向（図1中上方）に向けて反射する。拡散反射膜16は、平面光照射部14全体に渡って反射率が均一化されるように、予め印刷パターンによって反射率を調整される。即ち、拡散反射膜16は、光源13に近い図1中左側の部位で反射が少なく、且つ、光源13から離れるにしたがって反射が大きくなるように反射率を調整される。これにより、光源13から離れるにしたがって減衰する光の照射光量を補償する。尚、反射率の均一化は公知の一般的な手段を設けることでも行うことができる。

【0018】上記光源13から発せられた光は、図2に示すように、光源収容部12内において、まず直接的に可撓性フィルム11内に導入され、可撓性フィルム11の下層面の反射膜又は反射層により拡散反射されることで、再度可撓性フィルム11に導光される。この拡散反射された光はフィルム境界で更に反射されフィルム内に導光される。この反射を繰り返すことで、効率良く光源からの光が可撓性フィルム11内に導光される。そして、可撓性フィルム11内に導光された光は、平面光照射部14に導びかれ、該平面光照射部14から図1中上方に向けて照射される。この際、可撓性フィルム11内に導光された光の少なくとも一部は、拡散反射膜16によって拡散反射される。拡散反射膜16によって拡散反射される光は、平面光照射部14における光源13から

離れた部位程多くなるように設定される。これにより、照射光量が均一化される。

【0019】次に、本発明の第2実施形態に係る平面光源を図3を参照して説明する。図3は本実施形態の平面光源の平面光照射部を示す断面図である。本実施形態の平面光源20において、可撓性フィルム11の平面光照射部14における光照射面（図3中上面）には、透過拡散シート21又はプリズムシート22の少なくともいずれか一方が積層（又はラミネート）される。透過拡散シート21は光を拡散させ、プリズムシート22は光を特定の方向に指向させる。さらにプリズムシート22は、屈折角の調整により光を集光させることもできる。これらのシートを個別に又は組み合わせて使用することで、所望の指向性、拡散性、集光性を有する光を図3中上方に向けて出射させることができる。その他の構成及び作用は、上記第1実施形態と同様である。

【0020】尚、上記の2つの実施形態以外の構成であっても、照射光に指向性、拡散性、又は集光性を付与できるものであればよい。例えば、可撓性フィルム11内に、屈折率の異なる微粒子を分散させたり、又は可撓性フィルム11の表面に成膜して拡散効果を得るように構成してもよい。また、可撓性フィルムの表面を直接成形して拡散効果、集光効果を持たせてもよい。さらに、導光フィルムの内部又は外部に光を出射するフィルム表面に、有機又は無機の蛍光体の微粒子を散布、或いは該微粒子からなる膜を設けることにより、光の利用効率を高めることも可能である。このように、全てをフィルム上で形成することができれば、平面光源自体の低コスト化を図ることができる。

【0021】次に、本発明の第3実施形態に係る平面光源を用いたデバイスを図4及び図5を参照して説明する。図4は、前述の第1実施形態の平面光源を適用して形成した露光素子の構成を示す断面図である。図4において、露光素子30は、例えば第1実施形態の平面光源10の平面光照射部14の光照射面（図4中の平面光源10の上面）に、光変調素子としての液晶（LCDパネル）31を備えて構成される。平面光源10からの光は、LCDパネル31により所望の光量に変調されて露光面側（図4中の上面）に出射される。このように、平面光源の導光部が薄いフィルム状であるために露光装置30を薄型化、及び小型化することができる。また、上記LCDパネル31の透明基板32として可撓性基板を用いて構成することにより、LCDパネル31全体に可撓性を持たせることができる。このため、露光装置30全体を物理的にフレキシブルな構成とすることができる。

【0022】また、図5は、前述のLCDパネル31に加えて蛍光体42を備えて構成した平面型表示装置を示す断面図である。図5において、平面型表示装置40は、上記第1実施形態の平面光源10の平面光照射部1

4の光照射面（図5中の平面光源の上面）に光変調素子としてのLCDパネル41を備えると共に、LCDパネル41の図5中上面に複数の蛍光体42を備え、さらに蛍光体42の図5中上面は、透明基板43で覆われて構成される。

【0023】平面光源10からの光は、LCDパネル41により所望の光量に変調されて、蛍光体42に照射される。光が照射された蛍光体42は励起して、所定の波長の光を発することで、所望の画像を形成して表示する。このように、平面光源の導光部が薄いフィルム状であるために平面型表示装置40を薄型化、及び小型化することができる。また、LCDパネル41の透明基板44を可撓性透明基板とすると共に、透明基板43を可撓性透明基板とすることで、LCDパネル41全体に可撓性を持たせることができる。このため、平面型表示装置40全体を物理的にフレキシブルな構成とすることができる。尚、上記平面光源は第1実施形態の平面光源10としているが、第2実施形態の平面光源20としても構わない。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、平面光源は、可撓性フィルムの光源収容部内に光源を包囲して収容し、光源からの光を可撓性フィルムに導光すると共に、可撓性フィルムに導光された光を可撓性フィルムの平面光照射部から外部に照射することができる。したがって、薄く、軽く、低コストでありながら、光源からの出射光を平面光照射部に効率良く導くことができ、高効率の導光を行うことができる。また、平面光照射部が可撓性を有しており、物理的なフレキシビリティが要求される表示デバイスに好適に使用することができる。

【0025】さらに、可撓性フィルムの光源を包囲して収容する部位の外周面に反射層を設けることで、光源からの光が反射され、また、可撓性フィルムの平面状の部位における光照射面に反射層を設けることで、可撓性フィルムに導光された光を反射させることができる。したがって、より高効率の導光を行うことができる。

【0026】そしてさらに、可撓性フィルムの平面状の部位における光照射面には、光指向性又は光拡散性を有する層を設けることで、簡単な構成により所望の照明をより適切な照明光特性で得ることができる。

【0027】また、この平面光源を露光素子及び平面型表示装置に適用することで、平面光源の導光部が薄いフィルム状であるために露光素子及び平面型表示装置を薄型化、及び小型化することができる。また、光変調素子としての液晶を可撓性とすることで、露光素子及び平面型表示装置全体に可撓性を持たせることができる。このため、露光素子及び平面型表示装置全体を物理的にフレキシブルな構成とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る平面光源の構成を

示す断面図である。

【図2】図1の平面光源の導光原理を説明するための部分拡大断面図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係る平面光源の平面光照射部を示す断面図である。

【図4】本発明の第3実施形態に係る平面光源を露光素子とした構成を示す断面図である。

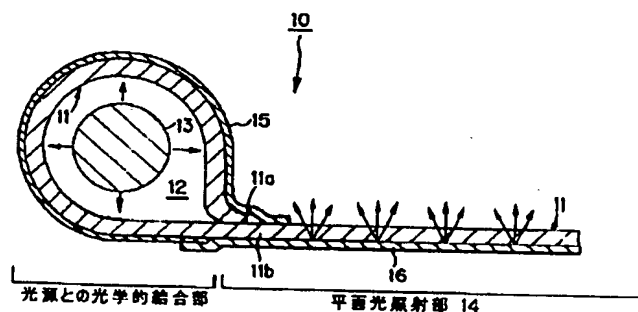
【図5】本発明の第3実施形態に係る平面光源を露光素子とした構成を示す断面図である。

【符号の説明】

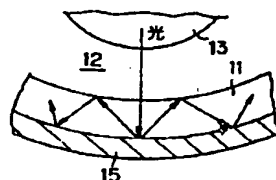
- 10 平面光源
- 11 可撓性フィルム
- 12 光源収容部
- 13 光源

- 14 平面光照射部
- 15 反射膜又は反射層
- 16 拡散反射膜
- 20 平面光源
- 21 透過拡散シート
- 22 プリズムシート
- 30 露光素子
- 31 光変調素子 (LCDパネル)
- 32 可撓性基板
- 40 平面型表示装置
- 41 光変調素子 (LCDパネル)
- 42 蛍光体
- 44 可撓性基板

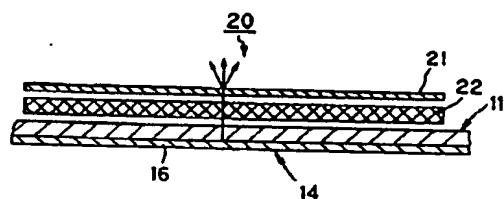
【図1】



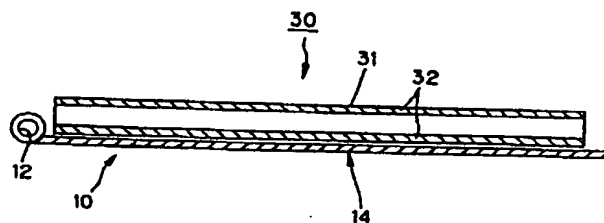
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

